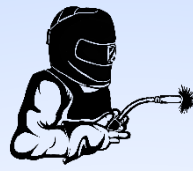




Mit finanzieller Unterstützung
durch das EU-Programm
Erasmus+



MODUL U

Sauerstoffschneiden

Wärmetrennung von Materialien



Wärmetrennung von Materialien

- Materialien können auch durch thermische Trennung hergestellt werden, die zum Sauerstoffschneiden verwendet werden können.
- In der Praxis werden andere Schneidmethoden verwendet - Laser, Plasma usw..



Metallschneiden mit Sauerstoff

- Wärme funktioniert - Das Schneiden von Sauerstoff basiert auf dem Prinzip der Verbrennung von Eisen im Sauerstoffstrom.
- Schneiden Sie das geschnittene Material mit einer neutralen Flamme auf die Zündtemperatur und öffnen Sie dann den schneidenden Sauerstoffstrom, um das geschnittene Metall zu verbrennen.
- Der Streifen, in dem das Material verbrannt wird, ist sehr schmal und gibt somit die Abmessung der Schneidverbindung an.
- Der Sauerstoffdruck bläst die an den Rändern der Schneidverbindung verbleibende Restschlacke aus.



Bedingungen für das Schneiden von Metallen mit Sauerstoff

- ▶ Die Zündtemperatur des Metalls muss niedriger sein als seine Schmelztemperatur.
 - ▶ Diese Bedingung wird nur von unlegierten und niedriglegierten Stählen mit einer Reaktionstemperatur von 1250°C und einem Schmelzpunkt von 1530°C zuverlässig erfüllt.
- ▶ Die Schmelztemperatur der Metalloxide muss niedriger sein als der Schmelzpunkt des Metalls.
 - ▶ Eisenoxide haben einen durchschnittlichen Schmelzpunkt von etwa 1450°C , was ebenfalls zufriedenstellend ist.
- ▶ Die entstehenden Oxide müssen dünnflüssig sein, um leicht mit Sauerstoff entfernt zu werden.
- ▶ Schneidmetall darf keinen hohen Gehalt an legierungszementverstärkenden Bestandteilen (Mo, Cr, W, Ni usw.) enthalten oder das Schneiden von Oxiden (Cr, Si usw.) bei hoher Temperatur verhindert.

KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. *Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů.* Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011. s. 178.



Bedingungen für das Schneiden von Metallen mit Sauerstoff

- ▶ Die Wärmeleitfähigkeit des Metalls darf nicht zu hoch sein.
- ▶ Die während der Verbrennung freigesetzte Wärmemenge muss ausreichend sein, um Wärmeverluste zu beseitigen und eine stabile exotherme Reaktion aufrechtzuerhalten.
 - ▶ Beim Schneiden von Kohlenstoffstahl wird bis zu 80% der Gesamtwärme durch Reaktion von Eisen und Sauerstoff und aus der Vorheizflamme etwa 20% erhalten.
- ▶ Die exotherme Reaktion und der Verlauf des Verbrennungsprozesses von Eisen sind Anzeichen für die Anwendung der Sauerstofflanze, bei der nach Zündung fast reiner Eisendrähte die Verbrennungsreaktion spontan erfolgt.

KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. *Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů.* Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011. s. 178.



Bedingungen für das Schneiden von Metallen mit Sauerstoff

- In der Praxis ist es möglich, nur Stähle mit niedriglegierten Elementen oder Kohlenstoffstahl mit Sauerstoff zu schneiden.
- Die Zündtemperatur liegt bei 1050-1300°C, abhängig vom Kohlenstoffgehalt und anderen Elementen, Schmelzpunkt 1530 ° C.
- Nichteisenmetalle, hochlegierte Stähle und Gusseisen erfüllen diese Bedingungen nicht und können daher nicht in Sauerstoff zerlegt werden.
- Beim Verbrennen von 1 kg Eisen werden etwa 4800 KJ Wärme freigesetzt, die zusammen mit dem Vorwärmen ausreicht, um die Reaktion spontan zu halten.
- Die Schmelztemperatur der resultierenden Schlacke beträgt 1370 ° C bis 1450 ° C und ist daher wieder niedriger als der Schmelzpunkt des geschnittenen Metalls.



Bedingungen für das Schneiden von Metallen mit Sauerstoff

- ▶ Bei großen Dicken von 500 mm - 2000 mm wird es unter Zusatz von reinem Eisenpulver mit Sauerstoff geschnitten.
- ▶ Die Zugabe des Pulvers ermöglicht das Schneiden von Materialien mit schwer schneidbarem Sauerstoff, zum Beispiel hochlegiertem Stahl, wobei die Schneidkante das dicke Chromoxid bedeckt, wodurch die Diffusion von Sauerstoff in den Stahl verhindert wird.
- ▶ Die Wärmeleistung der Flamme hängt von der Art des Brenngases und dem Mischungsverhältnis ab.
- ▶ Die gebräuchlichsten Oxy-Fuel-Heizgase sind Acetylen und Propan (Erdgas, Butan und Wasserstoff können verwendet werden).
- ▶ Für den Schneidvorgang ist die für Acetylen höchste Verbrennungsrate des Brenngases wichtig.
- ▶ Es gibt andere Mischungsverhältnisse für Propan.



Schmelztemperaturen einiger Oxide

Oxidtyp	Schmelzpunkt(°C)
Eisenoxid FeO	1 370
Eisen-3-Oxid Fe ₂ O ₃	1 565
Eisen-4-Oxid Fe ₃ O ₄	1 527
Manganoxid MnO	1 785
Chromoxid Cr ₂ O ₃	2 265
Nickeloxid NiO	1 990

KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. *Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů.* Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011. s. 179.



Materialien, die für das Schneiden von Sauerstoff geeignet sind

- ▶ Mit Sauerstoff ist es möglich, Stähle aller Art von unlegiertem kohlenstoffarmem Stahl zu niedriglegiertem Stahl auf etwa 1,6% C zu schneiden, da der steigende Kohlenstoffgehalt die Zündtemperatur erhöht und die Schmelztemperatur abnimmt.



Vorwärmzeiten mit verschiedenen brennbaren Gasen

Dicke geschnitten Material	Heizzeit(s)		
	Acetylen (C ₂ H ₂)	Wasserstoff(H ₂)	Gas
20	6-7	10-12	10-14
50	9-10	14-16	18-22
100	15-17	18-22	22-27
150	25-28	22-27	23-33
200	30-35	28-33	35-42

KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. *Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů.* Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011. s. 180.